

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1428 PCT	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 03378	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 01/10/1999
Anmelder KLING, Martin et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

wie vom Anmelder vorgeschlagen

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/03378

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die Erfindung betrifft eine Lautsprecherkombination, bestehend aus mindestens zwei Lautsprechern, von denen dem einen ein Tiefpaß-Frequenzfilter, dem anderen ein Phasenschieber in Form eines Allpaßfilters vorgeschaltet ist. Es ist die Aufgabe der Erfindung, mit einfachen Mitteln eine einfach zu realisierende Anordnung einer solchen Lautsprecherkombination zu schaffen, deren Frequenzgang und deren Abstrahlungscharakteristik wesentlich verbessert ist. Die Erfindung besteht darin, daß dem anderen Lautsprecher oder den anderen Lautsprechern (je) mindestens ein Phasenschieber vorgeschaltet ist, wobei alle Phasenschieber in ihrer Phaseneinstellung auf die Phasenlage der tiefere Töne abstrahlenden Lautsprecher abgestimmt sind, so daß alle Lautsprecher die tiefen Töne in gleicher Phasenlage abstrahlen.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

/DE 00/03378

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04R5/04 H04R3/14

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04R H04S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 28 02 938 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 27. Juli 1978 (1978-07-27) Seite 7, Zeile 1-16	1,5,7
Y	Seite 8, Zeile 26 -Seite 9, Zeile 5 Seite 15, Zeile 1-15	6,8,9
A	Seite 17, Zeile 13 -Seite 19, Zeile 5 Seite 22, Zeile 6 -Seite 23, Zeile 31 Seite 31, Zeile 17-27 Seite 40, Zeile 28 -Seite 41, Zeile 31 ---	2-4,10
Y	DE 42 12 622 A (KROLL CLEMENS DR ING) 21. Oktober 1993 (1993-10-21) Spalte 1, Zeile 3-13 Abbildungen 4,5 ---	6,8,9
P, X	DE 299 18 814 U (FREITAG JUERGEN ;KLING MARTIN (DE)) 4. Mai 2000 (2000-05-04) Seite 7, Zeile 1 -Seite 9, Zeile 29 -----	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- ^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Juli 2001	27/07/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Zanti, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

/DE 00/03378

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2802938 A	27-07-1978	JP 53092647 A JP 53145452 A JP 53145454 A US 4137510 A	14-08-1978 18-12-1978 18-12-1978 30-01-1979
DE 4212622 A	21-10-1993	NONE	
DE 29918814 U	04-05-2000	NONE	

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

SEARCHED
JUL 08 2002
101049149

Applicant's or agent's file reference 1428 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/03378	International filing date (day/month/year) 28 September 2000 (28.09.00)	Priority date (day/month/year) 01 October 1999 (01.10.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04R 5/04		
Applicant	KLING, Martin	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.
<input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:
<ul style="list-style-type: none">I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the reportII <input type="checkbox"/> PriorityIII <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicabilityIV <input type="checkbox"/> Lack of unity of inventionV <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statementVI <input checked="" type="checkbox"/> Certain documents citedVII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international applicationVIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 April 2001 (14.04.01)	Date of completion of this report 29 November 2001 (29.11.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/03378

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

the international application as originally filed

the description:

pages 1-11, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

the claims:

pages 1-10, as originally filed

pages _____, as amended (together with any statement under Article 19)

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

the drawings:

pages 1/2-2/2, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).

the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).

the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

contained in the international application in written form.

filed together with the international application in computer readable form.

furnished subsequently to this Authority in written form.

furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages _____

the claims, Nos. _____

the drawings, sheets/fig _____

5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/03378

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Claim 1: Novelty

Delimitation

Claim 1 is delimited over DE-C1-44 47 269, which is considered the closest prior art.

None of the search report citations discloses a speaker combination with the features "that one of the two speakers emits only low-frequency sounds and the other one low-frequency and at least medium-frequency sounds, and that the phase modulator(s) mounted upstream of the speakers emitting both low-frequency and at least medium-frequency sounds is adjusted in such a way that the phase settings of all phase modulators are adjusted to the phase angle of the speaker(s) emitting only low-frequency sounds".

Claim 1: Inventive step

These features substantiate an inventive step

because they are not disclosed in any of the search report citations and are not obvious to a person skilled in the art.

2. Claims 2-10:

Claims 2-10 disclose advantageous embodiments of the subject matter of Claim 1 and therefore likewise meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/03378

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VI

It should be noted that the matching drawings of the present application and document DE-U-299 18 814 suggest that DE-U-299 18 814 might disclose all the features of current Claim 1.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Inconsistency between paragraph 1 and 2 of the second part of Claim 1:

The speaker (2) is referred to in the **singular** in the first paragraph and in the **plural** in the second paragraph.

2. Claims 1 and 3:

In claims words may not be placed between parentheses.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1428 PCT	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03378	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 01/10/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04R5/04		
Anmelder KLING, Martin et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		

Datum der Einreichung des Antrags 14/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 29.11.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Haertle, M Tel. Nr. +49 89 2399 8955



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03378

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*): **Beschreibung, Seiten:**

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-10 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/2-2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/03378

Beschreibung, Seiten:
 Ansprüche, Nr.:
 Zeichnungen, Blatt:

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-10
Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (ET) Ja: Ansprüche 1-10
Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) Ja: Ansprüche 1-10
Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VI. Bestimmte angeführte Unterlagen

1. Bestimmte veröffentlichte Unterlagen (Regel 70.10)

und / oder

2. Nicht-schriftliche Offenbarungen (Regel 70.9)

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

ITEM V.2.

1. Anspruch 1 : Neuheit

Abgrenzung

Der Anspruch 1 ist gegen die DE 44 47 269 C1 abgegrenzt, die als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird.

Keines der im Internationalen Recherchenbericht genannten Dokumente offenbart eine Lautsprecherkombination mit den Merkmalen, "dass den zwei Lautsprechern einer lediglich tiefe Töne, ein anderer tiefe und zumindest Töne mittlerer Frequenz abstrahlt, und dass der oder die Phasenschieber vor den sowohl tiefe als auch zumindest Töne mittlerer Frequenz abstrahlenden Lautsprechern derart eingestellt sind, dass alle Phasenschieber in ihrer Phaseneinstellung auf die Phasenlage des oder der lediglich tiefere Töne abstrahlenden Lautsprecher abgestimmt sind."

Anspruch 1 : Erfinderische Tätigkeit

Diese Merkmale begründen eine erfinderische Tätigkeit, weil diese Merkmale in keiner der im Recherchenbericht genannten Dokumente offenbart sind und auch für den Fachmann nicht in naheliegender Weise auf der Hand liegen.

2. Ansprüche 2- 10:

Die Ansprüche 2-10 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes des Anspruches 1, und daher erfüllen auch sie die Erfordernisse des Artikels 33 (2) , 33 (3) PCT.

ITEM VI.

Es wird darauf hingewiesen, dass DE 299 18 814 U möglicherweise

**alle Merkmale der geltenden Anspruches 1 offenbart, wie die
übereinstimmenden Zeichnungen vermuten lassen.**

ITEM VIII.

1. Widerspruch zwischen ersten und zweiten Absatz des zweiten Teiles des Anspruches 1 :

Im ersten Absatz ist der Lautsprecher (2) in der **Einzahl** und im zweiten Absatz in der **Mehrzahl** erwähnt.

2. Ansprüche 1 und 3 :

Worte in Klammern zu setzen ist in Ansprüchen nicht erlaubt.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. April 2001 (12.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/26412 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:

H04R

(74) Anwalt: JUNIUS, Walther; Wolfstrasse 24, 30519 Han-
nover-Waldheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE00/03378

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:

28. September 2000 (28.09.2000)

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

Veröffentlicht:

— *Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

(30) Angaben zur Priorität:

199 47 178.9 1. Oktober 1999 (01.10.1999) DE
199 51 406.2 26. Oktober 1999 (26.10.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): FREITAG, Jürgen [DE/DE]; Junkersstrasse 14,
30179 Hannover (DE).

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: KLING, Martin [DE/DE]; Junkersstrasse 14,
30179 Hannover (DE).

(54) Title: MULTIPLE SPEAKER

(54) Bezeichnung: LAUTSPRECHERKOMBINATION

(57) **Abstract:** The invention relates to a multiple speaker consisting of at least two speakers. A low-pass frequency filter is connected upstream of one of said speakers and a phase shifter in the form of an all-pass filter is connected upstream of the other. The aim of the invention is to provide an arrangement of a multiple speaker of this type which is simple to produce and which has a substantially better frequency response and emission characteristics, with simple means. To this end, at least one phase shifter is connected upstream of the other speaker or speakers, respectively, the phase adjustment of all of the phase shifters being regulated in such a way that they correspond to the phase position of the speakers emitting the lower sounds so that all of the loudspeakers emit the low sounds in the same phase position. The invention is based on the idea that it is possible to use several speakers with preferably the same construction and allow all or at least the majority of these speakers to transmit the low sounds, the speakers that are required to transmit high frequencies in addition to the low frequencies being modified in their phase position in such a way that the low and lower frequencies respectively are emitted in the same phase position. A large speaker surface transmits the low frequencies, a small speaker surface transmits the middle and high frequencies. This produces better transmission results than can be achieved with speakers that are configured specifically for particular frequency ranges in terms of their structural shape. As a result, the invention is technically simple while the improvement in the emission characteristics that is possible is impressive.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Lautsprecherkombination, bestehend aus mindestens zwei Lautsprechern, von denen dem einen ein Tiefpaß-Frequenzfilter, dem anderen ein Phasenschieber in Form eines Allpaßfilters vorgeschaltet ist. Es ist die Aufgabe der Erfindung, mit einfachen Mitteln eine einfach zu realisierende Anordnung einer solchen Lautsprecherkombination zu schaffen, deren Frequenzgang und deren Abstrahlungscharakteristik wesentlich verbessert ist. Die Erfindung besteht darin, daß dem anderen Lautsprecher oder den anderen Lautsprechern (je) mindestens ein Phasenschieber vorgeschaltet ist, wobei alle Phasenschieber in ihrer Phaseneinstellung auf die Phasenlage der tiefere Töne abstrahlenden Lautsprecher abgestimmt sind, so daß alle Lautsprecher die tiefen Töne in gleicher Phasenlage abstrahlen. Der Grundgedanke ist hierbei: man kann mehrere vornehmlich gleichgebaute Lautsprecher verwenden, alle oder zumindest den überwiegenden Teil der Lautsprecher die tiefen Töne übertragen lassen, wobei die Lautsprecher, die neben den tiefen Frequenzen auch höhere Frequenzen zu übertragen haben, in ihrer Phasenlage so verändert werden, daß die tiefen und die jeweils tieferen Frequenzen in gleicher Phasenlage abgestrahlt werden. Dabei überträgt eine große Lautsprecherfläche die tiefen Frequenzen, eine kleinere die mittleren und hohen Frequenzen. Das ergibt bessere Übertragungsergebnisse als sie sich mit für gesonderte Frequenzbereiche in ihrer Bauform ausgelegten Lautsprechern erzielen lassen. Hierdurch ist der technische Aufwand gering, die mögliche Verbesserung der Abstrahlungscharakteristiken jedoch frappant.

WO 01/26412 A2

Lautsprecherkombination

Die Erfindung betrifft eine Lautsprecherkombination, bestehend aus mindestens zwei Lautsprechern, von denen dem einen ein Tiefpaß-Frequenzfilter und dem anderen ein Phasenschieber vorgeschaltet ist.

Eine derartige Lautsprecherkombination ist aus der DE 44 47 269 C1 Fig.2 bekannt geworden. Wie bei solchen Lautsprecherkombinationen üblich werden die in akustische Signale zu wandelnden elektrischen Signale zwei Lautsprechern zugeführt, wobei dem einen Lautsprecher ein Tiefpaßfilter, dem anderen Lautsprecher ein Hochpaßfilter vorgeschaltet ist, so daß mit dem einen Lautsprecher die tiefen, mit dem anderen Lautsprecher die hohen Frequenzen abgestrahlt werden. Da diese Form der Frequenzteilung und Frequenztrennung unbefriedigend ist, hat man zwischen dem Hochpaßfilter und dem Hochtontlautsprecher einen Phasenschieber angeordnet, mit dem die Phasenlage des Hochtontsignales um 180° gedreht wird. Hiermit sollen Rechteckimpulse befriedigend wiedergegeben werden, zur Musik- und Sprachübertragung ist die Übertragungsqualität unbefriedigend.

Für Schallwandler zur Übertragung von Musik und Sprachsignalen bestehen im allgemeinen die Forderungen nach spezifiziertem Schalldruck über weite Frequenzbereiche,

geringe Eigenschwingungen und Resonanzarmut, linearer Kennlinie, einem breiten Übertragungsbereich, geringen Erstellungskosten und für den Einsatz als Beschallungssystem in Veranstaltungsräumen, öffentlichen Gebäuden etc. besteht zusätzlich der Anspruch an eine gleichmäßige frequenzunabhängige Schallbündelung und möglichst einstellbare Abstrahlwinkel für verschiedene Einsatzzwecke bei möglichst geringen Abmessungen. Zwar lassen sich einige dieser Forderungen mit heutigen Wählern und dem Einsatz zusätzlicher Elektronik mittlerweile erzielen, allerdings ist bisher kein Wandler bekannt, der alle obengenannten Forderungen in befriedigender Weise erfüllt.

Zur Lösung obengenannter Probleme wurden in der Vergangenheit verschiedene Ansätze realisiert: Für den Konsumerbereich kommen im allgemeinen Systeme zum Einsatz, bei denen das zu übertragende Frequenzband auf mehrere Bänder aufgeteilt und mehreren Membranen unterschiedlicher Größe zugeteilt ist. Große und schwere Membranen übertragen den Tieftonbereich, kleinere leichtere Membranen die höheren Frequenzbereiche. Aus dieser Konstruktion ergibt sich das Problem unterschiedlicher Bündelungsfaktoren, Phasengänge und Gruppenlaufzeiten der einzelnen Systeme, damit sich ergebende Unstetigkeiten im Abstrahl- und Übertragungsverhalten des Gesamtsystems im Übergangsbereich. Darüber hinaus kommt es durch Interferenzen zwischen den Systemen und außerhalb der Hauptstrahlungssachse zu Unstetigkeiten im Übertragungsmaß.

Da Lautsprecher bekannter Bauarten nicht die Anforde-

rungen an eine hohe Qualität der Sprach- und Klangübertragung erfüllen, hat man vielfältige Versuche unternommen, durch Kombinationen von Lautsprechern verschiedener und gleicher Bauart mit und ohne vorgeschaltete Frequenzfilter die Übertragungsqualität zu verbessern. Bei diesen Konstruktionen ergibt sich ebenfalls das Problem unterschiedlicher Bündelungsfaktoren, Phasengänge und Gruppenlaufzeiten der einzelnen Systeme und damit ergeben sich Unstetigkeiten im Abstrahl- und Übertragungsverhalten des Gesamtsystems im Übergangsbereich. Darüber hinaus kommt es durch Interferenzen zwischen den Systemen außerhalb der Hauptstrahlungssachse zu Unstetigkeiten im Übertragungsmaß.

Die Erfindung vermeidet die Nachteile des Standes der Technik. Es ist die Aufgabe der Erfindung, mit einfachen Mitteln eine einfach zu realisierende Anordnung einer solchen Lautsprecherkombination zu schaffen, deren Frequenzgang und deren Abstrahlungscharakteristik wesentlich verbessert ist.

Die Erfindung besteht darin, daß von den (mindestens) zwei Lautsprechern (mindestens) einer lediglich tiefe Töne, (mindestens) ein anderer tiefe und zumindest Töne mittlerer Frequenz abstrahlt, und daß der oder die Phasenschieber vor den sowohl tiefe als auch zumindest Töne mittlerer Frequenz abstrahlenden Lautsprechern derart eingestellt sind, daß alle Phasenschieber in ihrer Phaseneinstellung auf die Phasenlage des oder der lediglich tiefere Töne abstrahlenden Lautsprecher abgestimmt sind. Auf diese Weise strahlen alle Lautsprecher die tiefen Töne in gleicher Phasenlage ab, so daß keine

Interferenzen oder ähnliche Erscheinungen auftreten.

Durch die Anwendung und Vereinigung dieser technischen Merkmale ist man nicht mehr darauf angewiesen, spezielle sehr große und dadurch auch träge sowie teure Tieftonlautsprecher mit Membranen hohen Gewichts einzusetzen, um im Tieftonbereich eine gute Klangqualität zu erreichen, man kann vielmehr mehrere gleichgebaute, wegen ihrer leichteren Membranen schneller reagierende Lautsprecher einer preiswerten Ausführung einsetzen, um mit diesen allen die tiefen Töne abzustrahlen, während man die mittleren und hohen Tonbereiche nur mit einem Teil der Lautsprecher abstrahlt. Dabei überträgt eine große gleichphasig abstrahlende Lautsprecherfläche die tiefen Töne, während eine kleinere Lautsprecherfläche die mittleren und hohen Frequenzbereiche abstrahlt. Das ergibt bessere Übertragungsergebnisse als sie sich mit für gesonderte Frequenzbereiche in ihrer Bauform ausgelegte Lautsprecherkombinationen erzielen lassen.

Um diese Lautsprecherkombination sehr preiswert herstellen zu können, ist es vorteilhaft, daß mindestens einer der auch Töne des mittleren Frequenzbereiches abstrahlenden Lautsprecher dieser Lautsprecherkombination von gleicher Bauart und Bauform wie der Lautsprecher mit dem vorgeschalteten Tiefpaß ist. Die Verwendung von Lautsprechern der industriellen Massenproduktion ist so möglich und führt neben den genannten technischen Vorteilen auch zu wirtschaftlichen Vorteilen.

- 5 -

Dabei ist es vorteilhaft, daß alle oder zumindest mehrere Lautsprecher dieser Lautsprecherkombination (ohne vorgeschaltete Filter und Pasenschieber) eine gleiche oder zumindest sehr ähnliche Frequenzcharakteristik haben.

Der Grundgedanke der Erfindung ist dabei: Man kann mehrere vornehmlich gleichgebaute Lautsprecher verwenden, alle oder zumindest den überwiegenden Teil der Lautsprecher die tiefen Töne übertragen lassen, wobei die Lautsprecher, die neben den tiefen Frequenzen auch höhere Frequenzen zu übertragen haben, in ihrer Phasenlage so verändert werden, daß die tiefen Frequenzen von allen Lautsprechern, die tiefe Frequenzen abstrahlen, in gleicher Phasenlage abgestrahlt werden. Dabei überträgt eine große Lautsprecherfläche die tiefen Frequenzen, eine kleinere die mittleren und hohen Frequenzen. Das ergibt bessere Übertragungsergebnisse als sie sich mit für gesonderte Frequenzbereiche in ihrer Bauform ausgelegten Lautsprechern erzielen lassen.

Die Basisform der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß zwei gleichgebaute Lautsprecher in der Kombination vorhanden sind und daß dem Lautsprecher ohne vorgeschalteten Tiefpaß ein Phasenschieber vorgeschaltet ist, der in seiner Phaseneinstellung auf die Phasenlage des Tiefton-Lautsprechers abgestimmt ist.

Hierdurch ist der technische Aufwand gering, die mögliche Verbesserung der Abstrahlungscharakteristiken jedoch frappant. Die Phaseneinstellung läßt sich in einfacher Weise durchführen. Dadurch erreicht man eine

leichte Anpassung an den jeweils zu beschallenden Raum. Trotz des geringen Aufwandes wird die Sprachverständlichkeit und die Musiktauglichkeit wesentlich verbessert. Man erreicht eine weitgehend frequenzunabhängige Bündelung der Schallabstrahlung ohne ausgeprägte Nebenkeulen. Es wird ein sehr homogenes und interferenzarmes Abstrahlverhalten erreicht.

Bei dieser Lautsprecherkombination können der (oder die) an das Tiefpaßfilter angeschlossenen Lautsprecher und der (oder die) an den Phasenschieber angeschlossenen Lautsprecher identisch oder sehr ähnlich in ihrer Bauart und Baugröße sein. Das erbringt nicht nur Preisvorteile beim Einkauf größerer Mengen von Lautsprechern derselben Bauart, sondern auch akustische Vorteile verschiedener Art. Tiefe Töne werden aus mehreren Lautsprechern phasengleich abgestrahlt, hohe Töne nur aus einem einzigen Lautsprecher oder einigen wenigen Lautsprechern gleicher Strahlungscharakteristik.

Diese Lautsprecherkombination wird sehr einfach, wenn der Phasenschieber ein Allpaßfilter mit einem Phasenverschiebungsglied ist.

Bei dieser Lautsprecherkombination ist es durchaus möglich und für größere Anlagen empfehlenswert, daß mehrere Lautsprecher an das Tiefpaßfilter und/oder mehrere Lautsprecher an den Phasenschieber angeschlossen sind.

Für höhere Schallleistungen und verbesserte Tonqualität ist es von Vorteil, wenn ein weiterer Lautsprecher in dieser Kombination vorgesehen ist, dem sowohl ein Tief-

paßfilter, jedoch mit höherer oberer Durchlaßfrequenz, als auch ein Phasenschieber vorgeschaltet ist, der in seiner Phaseneinstellung auf die Phasenlage des Tief-ton-Lautsprechers abgestimmt ist, und daß mindestens ein Hochttonlautsprecher mit vorgeschaltetem Hochpaßfilter zusätzlich in dieser Lautsprecherkombination vorge-sehen ist.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn das Allpaßfilter voll-ständig aus passiven Schaltelementen aufgebaut ist. Das Allpaßfilter kann aber auch aus aktiven und passiven Schaltelementen aufgebaut sein.

Weiter ist es von Vorteil, wenn die beiden identischen oder sehr ähnlichen Lautsprecher, von denen dem einen ein Tiefpaßfilter, dem anderen ein Phasenschieber vor-geschaltet ist, gemeinsam mit einem Hochttonlautsprecher in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.

Die Lautsprecherkombination kann auch eine Lautspre-cherzeile sein, bei der die Lautsprecher in einem lang-gestreckten Gehäuse untergebracht sind und eine Laut-sprecherzeile bilden.

Bei einer Lautsprecherzeile ist es von Vorteil, wenn die Tieftonlautsprecher an den Enden bzw. an den Außen-seiten der Lautsprecherzeile angeordnet ist.

Das Wesen der Erfindung ist nachstehend anhand von in der Zeichnung schematisch in Blockschaltbildern darge-stellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es

zeigen:

- Fig.1 Die Basisschaltung mit zwei gleichgebauten Lautsprechern, betrieben mit passiven Filtern.
- Fig.2 Die Basisschaltung mit zwei gleichgebauten Lautsprechern, betrieben mit aktiven Filtern.
- Fig.3 Eine Schaltung mit drei gleichen Lautsprechern, betrieben mit passiven Filtern.
- Fig.4 Die Schaltung mit drei gleichen Lautsprechern, betrieben mit aktiven Filtern.
- Fig.5 Die um einen zusätzlichen Hochtöner erweiterte Grundschaltung.
- Fig.6 Die in der Lautsprecheranzahl verdoppelte Basisschaltung.

Die erfindungsgemäße Lautsprecherkombination besteht in ihrer in Fig.1 und 2 gezeigten Basisschaltung aus zwei gleichgebauten, in einem Gehäuse 1 eingebauten Lautsprechern 2,3, von denen dem einen Lautsprecher 3 ein Tiefpaß-Frequenzfilter 4 vorgeschaltet ist. Dem anderen Lautsprecher 2 ist ein Allpaßfilter 5 mit Phasenschieber vorgeschaltet, der in seiner Phaseneinstellung auf die Phasenlage des für die Abstrahlung tiefer Töne vorgesehenen Lautsprechers 3 abgestimmt ist. Obwohl beide Lautsprecher 2,3 von gleicher Bauart und Bauform sind und nicht speziell oder nur eingeschränkt für die Abstrahlung tiefer Frequenzen gebaut sind und für die Abstrahlung mittlerer Frequenzen gut in ihrer geometrischen Gestaltung geeignet sind, wird bei dieser Kombination unter der Voraussetzung einer geeigneten Phasen- anpassung des Allpaßfilters 5 ein besseres Abstrah-

lungsergebnis als bei der Nutzung unterschiedlicher, auf bestimmte Frequenzbereiche angepaßter Lautsprecher erzielt.

In ihrer in Fig.2 gezeigten Ausführungsform sind zu den passiven Bauelementen die Verstärker 6,7 als aktive Bauelemente hinzugekommen.

In Fig.3 ist die Lautsprecherkombination gegenüber der Basisschaltung (Fig.1) um einen weiteren Lautsprecher 8, ebenfalls von gleicher Bauart und Bauform wie die Lautsprecher 2 und 3, erweitert. In dieser Kombination, in der dem Lautsprecher 3 wie in der Basisschaltung der Fig.1 ein Tiefpaßfilter 4 und dem Lautsprecher 2 ein Allpaßfilter 5 mit Phasenschieber vorgeschaltet ist, ist zusätzlich dem Allpaßfilter 5 ein Tiefpaßfilter 9 vorgeschaltet, das jedoch gegenüber dem Tiefpaßfilter 4 eine höhere obere Durchlaßfrequenz aufweist. Dem zusätzlichen Lautsprecher 8 sind nun zwei zusätzliche Allpaßfilter 10 und 11 mit Phasenschieber vorgeschaltet. Das Allpaßfilter 10 wird in seiner Phasenlage auf das dem Lautsprecher 3 vorgeschaltete Tiefpaßfilter 4 und das Allpaßfilter 11 auf das dem Lautsprecher 2 vorgeschaltete Tiefpaßfilter 9 abgestimmt, während das Allpaßfilter 5 wie in der Basisschaltung auf das Tiefpaßfilter 4 in seiner Phasenlage abgestimmt ist. Bei dieser Kombination ist unter der Voraussetzung einer geeigneten Phasenanpassung der Allpaßfilter 5,10,11 ein besseres Abstrahlungsergebnis als bei der Nutzung unterschiedlicher, auf bestimmte Frequenzbereiche angepaßter Lautsprecher erzielt.

- 10 -

In dieser Lautsprecherkombination kann z.B. das Tiefpaßfilter 4 auf eine obere Durchlaßfrequenz von 250 Hz und das Tiefpaßfilter 9 auf eine obere Durchlaßfrequenz von 500 Hz ausgelegt sein.

Die mit aktiven Bauelementen ausgestattete, in Fig.4 gezeigte Ausführungsform einer Lautsprecherkombination mit drei gleichen Lautsprechern ist etwas anders aufgebaut als die in Fig.3 gezeigte Ausführungsform mit lediglich passiven Bauelementen:

Den drei Lautsprechern 2,3,8 ist jeweils als aktives Element ein Verstärker 6,7,12 vorgeschaltet. Dem Lautsprecher 3 mit Verstärker 7 ist wie in der Basisschaltung lediglich ein Tiefpaßfilter 4 vorgeschaltet, dem Lautsprecher 2 ein Tiefpaßfilter 9 und ein in seiner Phasenlage auf das Tiefpaßfilter 4 abgestimmtes Allpaßfilter 5 mit Phasenschieber. Über einen Abgriff zwischen dem Allpaßfilter 5 und dem Tiefpaßfilter 9 wird der mit dem Verstärker 6 ausgestattete Lautsprecher 8 versorgt, dem ein Allpaßfilter 11 vorgeschaltet ist. Dieses ist auf das Tiefpaßfilter 9 abgestimmt, während das Allpaßfilter 5 auf das Tiefpaßfilter 4 abgestimmt ist.

In der Ausführungsform der Fig. 5 ist zusätzlich zu den gleichgebauten Lautsprechern 2 und 3 noch ein Hochtontlautsprecher 14 im Gehäuse 1 eingebaut. Diesem ist ein Hochpaßfilter 13 vorgeschaltet, das z.B. Frequenzen höher als 2 KHz durchläßt. Dem Lautsprecher 3 ist ein Tiefpaßfilter 4 mit einer oberen Durchlaßfrequenz von z.B. 500 Hz vorgeschaltet, und diesem ist ein weiteres

- 11 -

Tiefpaßfilter 15 mit einer oberen Durchlaßfrequenz von 2 KHz vorgeschaltet. Der Lautsprecher 2 ist an ein Allpaßfilter 5 mit Phasenschieber und dieses an einen Abgriff zwischen den beiden Tiefpaßfiltern 4 und 5 geschaltet.

Fig.6 zeigt die Basisschaltung der Fig.1 mit einer verdoppelten Lautsprecheranzahl in einem Gehäuse 1, in dem die die Tiefen abstrahlenden Lautsprecher an den Außenseiten der Lautsprecherzeile angeordnet sind.

Als Filter können auch solche zum Einsatz kommen, die Signale und Tonimpulse verschiedener Frequenzen digital verarbeiten.

- 12 -

Liste der Bezugszeichen

- 1 Gehäuse
- 2 Lautsprecher
- 3 Lautsprecher
- 4 Tiefpaß-Frequenzfilter
- 5 Allpaßfilter mit Phasenschieber
- 6 Verstärker
- 7 Verstärker
- 8 Lautsprecher
- 9 Tiefpaßfrequenzfilter
- 10 Allpaßfilter mit Phasenschieber
- 11 Allpaßfilter mit Phasenschieber
- 12 Verstärker
- 13 Hochpaßfilter
- 14 Hochtontlautsprecher
- 15 Tiefpaßfilter

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Lautsprecherkombination,
bestehend aus mindestens zwei Lautsprechern (2,3),
von denen dem einen (3) ein Tiefpaß-Frequenzfilter
(4) und dem anderen (2) ein Phasenschieber (5)
vorgeschaltet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß von den (mindestens) zwei Lautsprechern (2, 3)
(mindestens) einer (3) lediglich tiefe Töne, (min-
destens) ein anderer (2) tiefe und zumindest Töne
mittlerer Frequenz abstrahlt,
und daß der oder die Phasenschieber (5) vor den
sowohl tiefe als auch zumindest Töne mittlerer
Frequenz abstrahlenden Lautsprechern (2) derart
eingestellt sind,
daß alle Phasenschieber (5) in ihrer Phasenein-
stellung auf die Phasenlage des oder der ledig-
lich tiefere Töne abstrahlenden Lautsprecher (3)
abgestimmt sind.
2. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens einer der auch Töne des mittleren
Frequenzbereiches abstrahlenden Lautsprecher (2,8)
dieser Lautsprecherkombination von gleicher Bauart
und Bauform wie der Lautsprecher (3) mit dem vor-
geschalteten Tiefpaß (4) ist.
3. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß alle oder zumindest mehrere Lautsprecher (2,3,

8) dieser Lautsprecherkombination (ohne vorgeschaltete Filter und Pasenschieber) eine gleiche oder zumindest sehr ähnliche Frequenzcharakteristik haben.

4. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle oder zumindest mehrere Lautsprecher (2,3, 8) dieser Lautsprecherkombination von gleicher Bauart und Bauform sind.

5. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lautsprecherkombination in ihrer Basisform aus zwei Lautsprechern (2,3) besteht, von denen dem einen (3) nur ein Tiefpaß-Frequenzfilter (4) vorgeschaltet ist, so daß er lediglich Töne des Tieftonbereiches abstrahlt, und dem anderen Lautsprecher (2) allein ein Phasenschieber (5) vorgeschaltet ist, so daß er Töne sowohl des mittleren als auch des tiefen Tonbereiches abstrahlt, und daß dieser sowohl Töne des tiefen als auch des mittleren Tonbereiches abstrahlende Lautsprecher (2) in der Phaseneinstellung seines Tieftonbereiches auf die Phasenlage des Tiefton-Lautsprechers (3) abgestimmt ist.

6. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Phasenschieber (5) ein Allpaßfilter mit einem Phasenverschiebungsglied ist.

7. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich mindestens ein Hochtonlautsprecher (14) mit vorgeschaltetem Hochpaßfilter (13) in dieser Lautsprecherkombination vorgesehen ist.
8. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dieser Kombination, in der dem Lautsprecher (3) ein Tiefpaßfilter (4) und dem anderen Lautsprecher (2) ein Allpaßfilter (5) mit Phasenschieber vorgeschaltet ist, ein weiterer, zusätzlicher, neben Tönen mittlerer Frequenz ebenfalls Töne des Tieftonbereiches abstrahlender Lautsprecher (8) mit vorgeschaltetem Allpaßfilter (10) vorgesehen ist, daß zusätzlich zu dem dem Lautsprecher (2) vorgeschalteten Allpaßfilter (5) ein Tiefpaßfilter (9) vorgeschaltet ist, das jedoch gegenüber dem Tiefpaßfilter (4) eine höhere obere Durchlaßfrequenz aufweist, und daß dem zusätzlichen Lautsprecher (8) zu dem Allpaßfilter (10) ein weiteres Allpaßfilter (11) mit Phasenschieber vorgeschaltet ist, wobei das Allpaßfilter (10) in seiner Phasenlage auf das dem Lautsprecher (3) vorgeschaltete Tiefpaßfilter (4) und das andere Allpaßfilter (11) auf das dem Lautsprecher (2) vorgeschaltete Tiefpaßfilter (9) abgestimmt ist, während das Allpaßfilter (5) wie in der Basis schaltung auf das Tiefpaßfilter (4) in seiner Phasenlage abgestimmt ist.

9. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Lautsprechern (2,3,8) dieser Lautsprecherkombination Verstärker (6,7,12) als aktive Schaltelemente vorgeschaltet sind, daß dem einen Lautsprecher (3) mit Verstärker (7) wie in der Basisschaltung lediglich ein Tiefpaßfilter (4) vorgeschaltet ist, dem Lautsprecher (2) ein Tiefpaßfilter (9) und ein in seiner Phasenlage auf das Tiefpaßfilter (4) abgestimmtes Allpaßfilter (5) mit Phasenschieber vorgeschaltet ist, daß über einen Abgriff zwischen dem Allpaßfilter (5) und dem Tiefpaßfilter (9) der mit dem Verstärker (6) ausgestattete Lautsprecher (8) versorgt wird, dem ein Allpaßfilter (11) vorgeschaltet ist, wobei dieses auf das Tiefpaßfilter (9) abgestimmt ist, während das Allpaßfilter (5) auf das Tiefpaßfilter (4) abgestimmt ist.
10. Lautsprecherkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verwendung zweier Lautsprecher beide Lautsprecher tiefe Töne abstrahlen, daß beide Lautsprecher von gleicher Bauart und Bauform sind, daß der eine Lautsprecher nur tiefe, der andere Lautsprecher tiefe Töne und Töne des mittleren (und vorzugsweise auch des hohen) Frequenzbereiches abstrahlt und daß bei beiden Lautsprechern die gleiche Pha-

-17-

senlage der tiefen Töne eingestellt ist.

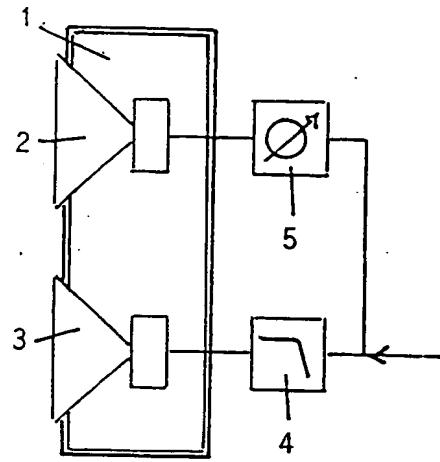


FIG. 1

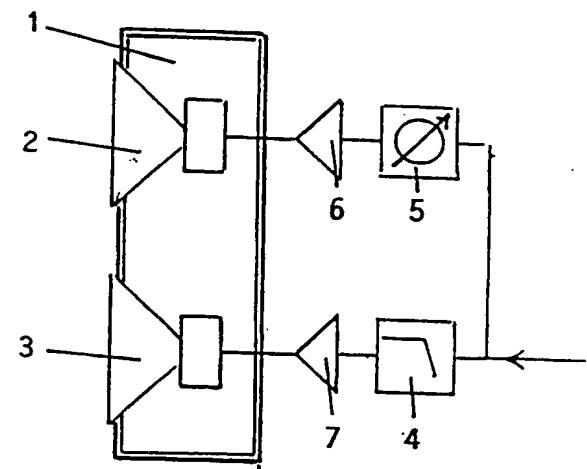


FIG. 2

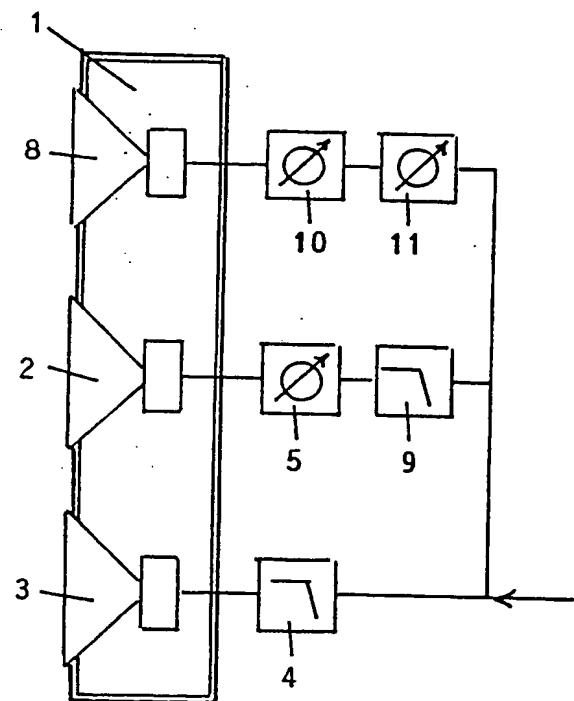
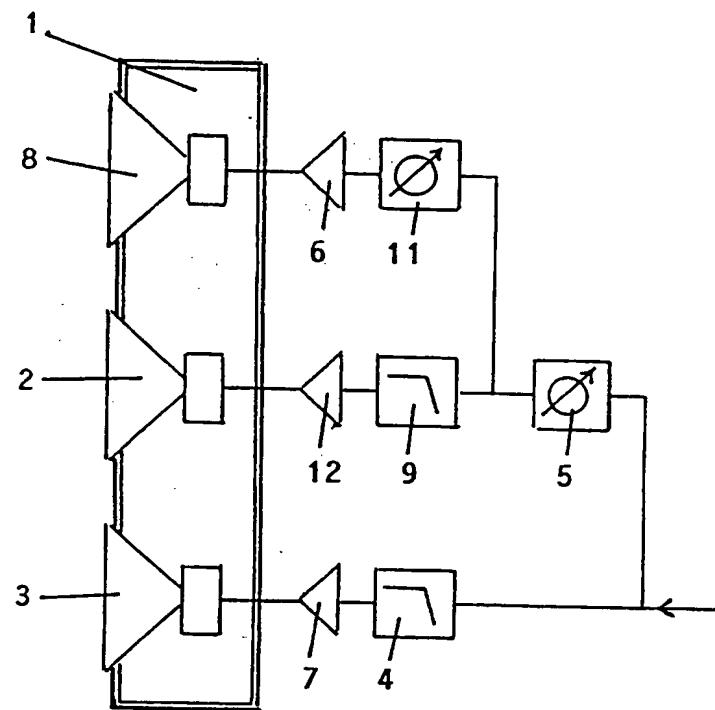


FIG. 3

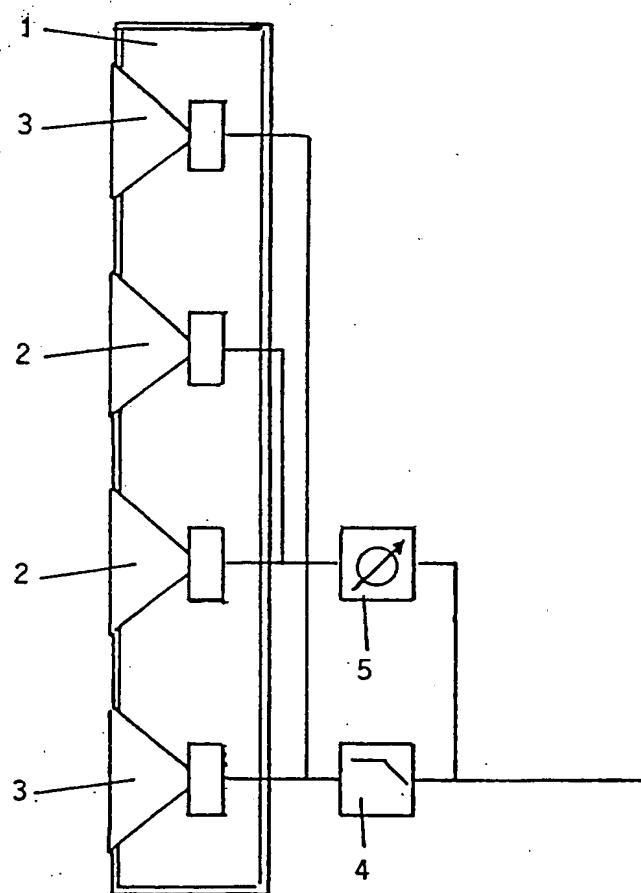
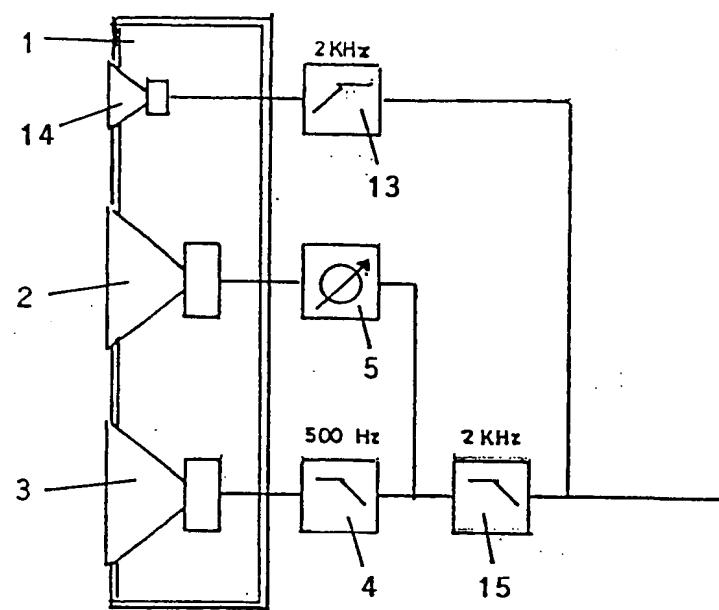
10/049147

WU 01/26412

PCT/DE00/03378



F I G . 4



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04R5/04 H04R3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H04R H04S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 28 02 938 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 27 July 1978 (1978-07-27) page 7, line 1-16	1, 5, 7
Y	page 8, line 26 -page 9, line 5 page 15, line 1-15	6, 8, 9
A	page 17, line 13 -page 19, line 5 page 22, line 6 -page 23, line 31 page 31, line 17-27 page 40, line 28 -page 41, line 31 ---	2-4, 10
Y	DE 42 12 622 A (KROLL CLEMENS DR ING) 21 October 1993 (1993-10-21) column 1, line 3-13 figures 4,5 ---	6, 8, 9
P, X	DE 299 18 814 U (FREITAG JUERGEN ;KLING MARTIN (DE)) 4 May 2000 (2000-05-04) page 7, line 1 -page 9, line 29 -----	1-10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2001

Date of mailing of the international search report

27/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanti, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PT/DE 00/03378

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2802938	A 27-07-1978	JP 53092647 A JP 53145452 A JP 53145454 A US 4137510 A	14-08-1978 18-12-1978 18-12-1978 30-01-1979
DE 4212622	A 21-10-1993	NONE	
DE 29918814	U 04-05-2000	NONE	

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04R5/04 H04R3/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04R H04S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 28 02 938 A (VICTOR COMPANY OF JAPAN) 27. Juli 1978 (1978-07-27) Seite 7, Zeile 1-16	1, 5, 7
Y	Seite 8, Zeile 26 -Seite 9, Zeile 5 Seite 15, Zeile 1-15	6, 8, 9
A	Seite 17, Zeile 13 -Seite 19, Zeile 5 Seite 22, Zeile 6 -Seite 23, Zeile 31 Seite 31, Zeile 17-27 Seite 40, Zeile 28 -Seite 41, Zeile 31 ---	2-4, 10
Y	DE 42 12 622 A (KROLL CLEMENS DR ING) 21. Oktober 1993 (1993-10-21) Spalte 1, Zeile 3-13 Abbildungen 4,5 ---	6, 8, 9
P, X	DE 299 18 814 U (FREITAG JUERGEN ; KLING MARTIN (DE)) 4. Mai 2000 (2000-05-04) Seite 7, Zeile 1 -Seite 9, Zeile 29 ----	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

23. Juli 2001

27/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zanti, P

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2802938 A	27-07-1978	JP	53092647 A	14-08-1978
		JP	53145452 A	18-12-1978
		JP	53145454 A	18-12-1978
		US	4137510 A	30-01-1979
DE 4212622 A	21-10-1993	KEINE		
DE 29918814 U	04-05-2000	KEINE		